# O szóstym zmyśle.

Podał

**Dr. Józef Zanietowski.**

(Według odczytu, wygłoszonego na posiedzeniu Towarz. lekar. krakowskiego, dnia 30 czerwca 1897 r.

---

## I.

Pragnąc zadośćuczynić niejednokrotnie wyrażanym życzeniom, aby na posiedzeniach Towarzystwa lekarskiego i w prasowym jego organie poruszane były od czasu do czasu sprawy niekoniecznie „akademickie“ i nowe, lecz nawet częściowo znane, a ogółowi lekarzy nie zawsze dostępne, postanowiłem pomówić o interesującym przedmiocie, nad którym świat naukowy pracuje od lat kilkudziesięciu, a który w podręcznikach specyalnych, a tembardziej jeszcze w publikacyach ogólniejszej natury, bywa częstokroć traktowanym bardzo pobieżnie, lub nawet zupełnie pomijanym. Zastrzegam się przytem z góry, że, jeżeli kiedykolwiek miałem zaszczyt przedstawić na posiedzeniu Towarzystwa lekarskiego jakiś nowy przyrząd fizyologiczny, lub podzielić się wynikami własnych spostrzeżeń, to dziś wyłącznie poprzestaję na opisaniu cudzych badań i na zdaniu sprawy z bogatej, a przypadkowo dostępnej mi literatury. Do naukowej pogawędki czuję się zaś o tyle bardziej zobowiązany, że miałem sposobność, podczas mojego pobytu we Wiedniu, naocznie się przypatrzyć ciekawym doświadczeniom, wykonanym w za-

kładzie fizyologicznym i w Instytucie głuchoniemych, a rzucającym odrębne światło na przedmiot, o którym dziś mówić mamy; chętnie też pośpieszam podzielić się tem, co widziałem lub po części sam, dorywczo, w chwilach wolnych od badań własnych, z ciekawości powtórzyć mogłem, oraz tem, co do mojego rozporządzenia w tym kierunku z cennego bibliotecznego materyału oddanem było.

* * *

Od czasu, kiedy Flourens przed siedemdziesięciu laty wypowiedział zdanie, że niemożliwą jest rzeczą, aby tak zwane pęcherzyki słuchowe raków, wypełnione piaskiem i kamyczkami, mogły służyć do odróżniania dźwięków lub szmerów, zwrócono baczniejszą uwagę na narząd słuchowy zwierząt niższych. Przewodnią myślą Flourensa było twierdzenie, że przyroda nie byłaby użyła narządu tak niezgrabnego i tak grubo ciosanego do subtelnej percepcyi dźwięków; od tego też czasu, idąc w ślad za hipotezami Flourensa, coraz to liczniejsi badacze wypowiadali tu i ówdzie zdanie, że mniemany narząd słuchowy zwierząt niższych do innych zupełnie służy celów.

Doświadczenia, wykonywane na rybach, muchówkach, rakach i żabach, przekonywały bowiem rzeczywiście, że zwierzęta, pozbawione mniemanych narządów słuchowych, traciły bądź w zupełności, bądź częściowo, możność swobodnego wykonywania ruchów i oryentowania się wśród otoczenia. Stąd też narządy te ochrzczono mianem organów oryentacyjnych, lub przypisywano im wpływ jakiś na kierunek ruchu i na położenie ciała, lub wreszcie nazywano je po prostu zmysłem równowagi. Zawiła ta nomenklatura nie zdziwi nikogo, kto sobie zda sprawę z tego, że każdy badacz prawie, który się zajmował rozstrzygnięciem wymienionych zagadnień, z powodu trudności doświadczalnych, w pewnym tylko kierunku wytężał swoje usiłowania i swoją uwagę, a z spostrzeganych zjawisk wysnuwał nazwę, która jego zdaniem najlepiej określała czynności badanego narządu tak,

iż w końcu jednemu i temu samemu narządowi dostał się w udziele cały szereg mniej lub więcej uzasadnionych tytułów. Zdanie, dopiero co wypowiedziane, postaram się objaśnić kilkoma przykładami, zaczerpniętymi z obszernej literatury, której na tem miejscu nie mogę i nie chcę roztrząsać wyczerpująco:

I tak Goltz zauważył, że zwierzęta, które w stanie prawidłowym doskonale huśtać się mogą na chwiejącej się desce, po utracie narządu słuchowego, z tej deski spadają, czyli tracą równowagę; (*nicht im Stande sind ihr Gleichgewicht zu behaupten* Arch. f. Phys. 1870) i nazwał wymieniony organ narządem równowagi. Loeb przekonał się, że ryby, w podobnych warunkach, pływają brzuchem do góry i robią takie wrażenie, jakby niezdawały sobie sprawy z położenia, w którem się znajdują (*im Wasser desorientirt sind.* Pflügers Arch. XLIX), stąd też geneza nazwy: zmysłu oryentacyjnego. Delage obracał szybko żaby na jakiejś wirującej płaszczyźnie, przyczem zauważył, że żaby prawidłowe podczas obrotu przechylają się głową i ciałem ku osi obrotu, podczas gdy żaby bez narządu słuchowego tak się zachowują, jak gdyby nie wiedziały zupełnie o tem, że się obracają, coby mogło być dowodem, że brakuje im narządu do oryentowania się o ruchach obrotowych (»perception des mouvements de la rotation« Comptes rendus CIII); stąd też nazwa organu czucia obrotowego. Breuer, wreszcie wysnuł z doświadczeń, w których podrażniał mechanicznie, termicznie lub elektrycznie odpowiedni kanał półkręgowy labiryntu i wywoływał ruch głowy w płaszczyznie kanału, że ruch endolimfy podrażnia zakończenia nerwowe i że przez to zostaje wywołane czucie, które świadczy o położeniu głowy; dlatego też w pracy swej o funkcyach labiryntu podkreśla zdanie, iż ten narząd słuchowy zwierząt niższych a labirynt zwierząt wyższych jest organem sensacyj ruchu (Scheint mir die Frage nahezuliegen, ob denn die grobe Perception des Otholithenstosses und damit die Bewegung des Körpers nicht die erste Leistung dieses Organes ist". (Med. Jahrb. 1874).

Podobnych przykładów mógłbym przytoczyć więcej, lecz poprzestaję tylko na podkreśleniu faktu, iż większą liczbą badaczy kierowały pokrewne poniekąd myśli, jeśli już nie zupełnie identyczne, i że większość uczonych z chęcią się przechylała do zdania, iż mniemany narząd słuchowy nie służy do słuchu, zwłaszcza u tych najniższych zwierząt, u których niema nawet śladu plamki pigmentowej dla od-

czuwania ważniejszych chyba wrażeń świetlnych. Spór zatem rozegrywał się tylko o to, do czego ten zagadkowy narząd służy, lecz większość przyznawała zgodnie, iż nie jest on organem słuchu. Tylko kilku autorów zajęło stanowisko odrębne, twierdząc, iż w swoich doświadczeniach nie stwierdzili objawów, podanych przez innych badaczy, kilku zaś starało się sformułować teorye odrębne; nazwiska tych nielicznych badaczy, zaopatrzone są znakiem odrębnym w spisie prac, przez co dla ciekawych chciałbym dostarczyć wskazówki, gdzie szukać należy odpowiednich źródeł, dla ogółu zaś łaskawych czytelników zaoszczędzić czasu ominięciem drobnostkowych szczegółów. Nie chcę przez to bynajmniej przechylać sprawy na jedną stronę, lecz ujemne dowody w fizyologii mają to do siebie, iż bardzo łatwo dadzą się streścić; a treścią ich w naszym przypadku byłoby twierdzenie, że mniemany narząd słuchowy nie służy ani do słuchu, ani do tego wszystkiego, co wymienieni liczni badacze mozolną pracą wykryć i udowodnić usiłowali.

## II.

Spór naukowy między dwoma obozami, z których jeden się składał z kilkudziesięciu zwolenników teoryi ekwilibrystycznej, a drugi liczył zaledwie paru członków, nie byłby może doszedł do większych rozmiarów i dla praktycznej strony nauki nie byłby nabrał takiej wagi, gdyby badaniom fizyologicznym nie przyszła klinika w pomoc, a doświadczeniom wiwisekcyjnym obserwacye, dokonane na ludziach. Od czasu kiedy Menière w akademii medycznej a Hillaret w Towarzystwie biologicznem przedłożyli wyniki swoich spostrzeżeń, zwrócono jeszcze baczniejszą uwagę na związek, zachodzący między narządem słuchowym, a zboczeniami chorobowemi w zakresie układu mięśniowego i sposobie wykonywania ruchów, przedstawiającemi wielką analogię z objawami, opisanymi przez fizyologów. Punktem ciężkości badań było już nie tyle zoologiczne pytanie, czy pęcherzyki słuchowe zwierząt niższych rzeczywiście służą dla słyszenia,

jak raczej ważna kwestya, czy pewne części ludzkiego ucha wewnętrznego nie odpowiadają swoją budową i swem zachowaniem się hipotezie o istnieniu odrębnego jakiegoś zmysłu. Na cóżby bowiem miał służyć rozdział nerwu słuchowego na dwie części? na co specyalne zakończenia w ślimaku, a osobne w labiryncie? na co łukowate zagięcie trzech wązkich kanałów i przebieg tychże w trzech kierunkach przestrzeni? na co istnienie kamyczków w tych aparatach końcowych i to w liczbie zależnej od pewnych warunków lokomocyi? Czy raczej nie należałoby przypuścić, iż labirynt człowieka i zwierząt wyższych służy do innych celów, i według praw rozwojowych odpowiada mniemanym pęcherzykom słuchowym zwierząt niższych, tembardziej, że stany chorobowe, lub brak labiryntu, podobne wywołują cechujące skutki, co zniszczenie pęcherzyków słuchowych? oto pytania, które się nasunęły badaczom z kolei rzeczy na myśl i do rozwiązania których, w miarę możności, zaczęli dążyć drogą doświadczalną i drogą klinicznej obserwacyi. Z całego szeregu doświadczeń i wysnutych z obserwacyi wniosków postaram się tu streścić najważniejsze tylko hipotezy.

Otolitów czyli kamyczków balansujących na włoskach przybłonka, pokrywającego wnętrze labiryntu, a połączonych z zakończeniami nerwowemi, mają ptaki i ryby po 3, ssawce zaś po 2, może dla tego, że poruszają się tylko w dwóch kierunkach przestrzeni. Otolity te przylegają bardzo lekko do włosków „maculae utriculi et sacculi“ i łatwo na nich przesuwają się. Działać na nie mogą trzy czynniki, a mianowicie: s i ł a  c i ą ż e n i a, s i ł a  o d ś r o d k o w a  i  d o ś r o d k o w a, wreszcie z m i a n y  n a t ę ż e n i a  r u c h u czyli przyśpieszenie lub zwolnienie jego. S i ł ę  c i ę ż k o ś c i, działającą na otolity, leżące na włoskach pod kątem 30° do poziomu, można rozłożyć na składową siłę, ciągnącą otolit na bok i siłę przyciskającą go do włosków. Jeśli zatem zadziała prócz siły ciężkości jeszcze inna siła, to możemy ją znowu rozłożyć na dwie składowe, z których jedna działa przeciw sile przyciskającej, a druga wzmacnia siłę ciągnącą na bok.

Taki przypadek przy prawidłowem poruszaniu się ma tylko wtedy miejsce, gdy jakaś przyczyna pochyli zwierzę, albowiem wtedy otolit z większą chyżością zsuwa się na bok po włoskach, a z mniejszą ciśnie ku dołowi. Fakt ten staje się niejako sygnałem dla zwierzęcia, że go coś przewraca na bok, skutkiem czego skręca się ku prawidłowemu położeniu poziomemu, a właściwie w stronę przeciwną, niż działająca siła. Co się tyczy siły odśrodkowej i dośrodkowej, nadmienić można tyle, iż wedle niektórych hipotez, obrót ciała można poznać po tem, że łuk labiryntu obraca się wraz z nami i z włoskami nabłonkowymi, a ciecz bardzo mało się porusza. Zachodzić tu ma, zdaniem niektórych autorów, podobieństwo z owem doświadczeniem fizycznem, w którem obracamy na tokarni szklane naczynie łukowate, zaopatrzone na wewnętrznej stronie pędzlem; przekonywujemy się przytem, że ciecz się nie obraca w naczyniu znacznie, ale natomiast obraca się ściana naczynia i wetknięty w nią pędzel; to też pędzel ten będzie się odpowiednio do ruchu rozchylał. Jeśli nagle ruch przerwiemy, włoski pędzla lub labiryntu obrócą się w kierunku przeciwnym. Tem możnaby więc tłómaczyć, że ciągłego ruchu obrotowego, n. p. w tańcu, nie odczuwamy, jako zawrót głowy, lecz zdajemy sobie sprawę z początku i z końca ruchu; gdy zaś nagle staniemy, dostajemy zawrotu, albowiem włoski przechylą się w przeciwną stronę i zdaje nam się, że padamy w stronę przeciwną. Wedle niektórych autorów wreszcie i trzeci czynnik oddziaływać może na sygnały otolitowe, a każde przyśpieszenie lub zwolnienie ruchu otolitu, opadającego wprzód lub tył na włosku, każe nam wnioskować o ruchu postępowym lub wstecznym i o zmianach natężenia tego ruchu.

Niepodobna, jak to już zaznaczyłem, wyliczać tu wszystkich przypuszczeń i hipotez; z chaotycznego szeregu przeróżnych teoryj wybrałem tylko te, które mają najwięcej zwolenników i starałem się je zestawić w sposób łatwy do zapamiętania, porządkując szczegóły według tego, z jakiemi siłami mamy do czynienia we wszechświecie. Po za wyli-

czonymi powyżej tytułami, jakie przypadły w udziale narządowi słuchowemu zwierząt niższych, lub części tego narządu u zwierząt wyższych, t. j. tytułami: „zmysłu odczuwającego zmiany położenia“, „zmysłu odczuwającego ruch obrotowy“ i „zmysłu odczuwającego przyśpieszenie lub zwolnienie ruchu“ — mnóstwo innych jeszcze wyliczyćby można. — Wystarczy może, jeśli dla przykładu przytoczę doświadczenia nad wpływem labiryntu na dynamogenię, na odruchy, na działalność mięśni okoruchowych, na napięcie (tonus) mięśni, a prace: Leea, Vlassalla, Bonniera i Ewalda, mogą dostarczyć ciekawych pod tym względem szczegółów.

Z umysłu wreszcie nie podkreślam przypuszczenia o istnieniu specyficznego zmysłu „czucia mięśniowego“; pozwalającego nam sądzić o stopniu skurczu naszych mięśni, gdyż większość fizyologów jest chyba nadto przekonaną o różnorodności czynności obwodowych, których całokształt dopiero wytworzyć może wyobrażenie zmiany położenia mięśni. „Ce n'était plus uniquement le muscle“, powiada w tym względzie Cherchewski, „qui nous donnait la notion de nos attitudes et de leurs variations, c'est à dire de nos mouvements; c'était au même titre que lui et dans beaucoup de circonstances plus que lui, l'articulation en tant que système sensitif autonome, c'étaient les leviers osseux, aponevroses, ligaments, tendons, etc... qui concouraient par leurs sensibilités différentes et respectives á parfaire une sensation complète, combinée et secondaire, les synthétisan dans une perception réelle et consciente, perception des atti tudes et de variation d'attitudes“.

Wszystkie te hipotezy wysnute zostały ze spostrzeżeń, dokonanych z jednej strony na prawidłowych zwierzętach i ludziach, a z drugiej na zwierzętach, pozbawionych sztucznie labiryntu, lub ludziach cierpiących na zaburzenia słuchowe. Z jednej więc strony spotykamy się w pracach autorów z gołębiami, które nie reagowały na ruch obrotowy po wycięciu labiryntu, z psami, tracącymi w podobnych

warunkach wszelką równowagę, z papugami i kawkami, u których, po zniszczeniu kanałów półkręgowych, nie można było wywołać znanego odruchu skręcenia głowy od katody do anody, podczas galwanizowania poprzecznego przez labirynt itp. itp. Z drugiej zaś strony podobne zaburzenia ujawniają się i zostają opisane u ludzi cierpiących na *ictus labirynti*, *haemorhagia vestibuli* i inne cierpienia ucha wewnętrznego. Wprawdzie pojawia się gdzieniegdzie kilka prac napisanych w przeciwnym duchu, których autorowie przypisują obserwowane zaburzenia nadwerężeniu nerwu lub części mózgu przez operacye doświadczalne, lub sprawy chorobowe; jednakowoż większość teoretyków i praktyków, idąc ręka w rękę, nawiązują coraz bardziej nić genetycznego związku, istniejącego między obserwowanemi zboczeniami a przypuszczalnem istnieniem specyficznego zmysłu. Wyrazem tego są słynne prace Hillareta, pomnikowe dzieło Bonniera: „l'Oreille“, wreszcie utarte klinicznie pojęcie choroby Mernièra, nad objawami której, odpowiadającymi w zupełności wynikom fizyologicznych doświadczeń, tu chyba rozwodzić się nie trzeba. Z literatury rodzimej przytoczyć więcej nie mogę, jak chyba tylko dwie nowe rzeczy z bieżącego roku, a mianowicie tezę, bronioną przez Cherchewskiego z Brześcia Litewskiego przed Wydziałem lekarskim w Paryżu (25. lutego 1897), oraz artykulik profesora Laskowskiego z Genewy, ogłoszony w jubileuszowym numerze „Nowin Lekarskich“ (1897, Nr. 2); w pierwszej rozprawie znajdujemy na kilku stronach wzmiankę o znaczeniu labiryntu, w drugiej zaś odnosi autor przyczynę choroby morskiej do „długotrwałego podrażnienia oddzielnego narządu zmysłu równowagi“.

## III.

Omówiwszy pobieżnie doświadczenia, robione nad pęcherzykiem słuchowym zwierząt niższych i labiryntem zwierząt wyższych, oraz człowieka, przystępuję z kolei rzeczy do opisania tych doświadczeń, które po części widziałem

naocznie, a które wykonane były na materyale Zakładu fizyologicznego w Wiedniu i Instytutu głuchoniemych. Rzucają one dość ciekawe światło na niektóre szczegóły omawianej przez nas sprawy, a szczególnie doświadczenia z magnesem mają to do siebie, że, jak zobaczymy poniżej, odpierają zarzut nadwerężenia tkanki nerwowej podczas wiwisekcyjnych operacyj. W doświadczeniach tych bowiem postarano się o to, aby nie wycinać labiryntu lub pęcherzyków, lecz aby wprowadzić w grę siłę działającą dodatnio wśród możliwie prawidłowych warunków. O tych doświadczeniach, rozpoczętych w Neapolu, a opisanych po raz pierwszy w rozprawach Akademii Umiejętności wiedeńskiej w roku 1893, słów parę nadmienię, trzymając się ram możliwie treściwych.

Wiadomo z Zoologii każdemu, że t. zw. słupkooki (podophtalma), należące do typu członkonogów, a gromady skorupiaków, po odbytem przeobrażeniu lenią się przynajmniej raz do roku, poczem, z powodu miękkiej nowej skóry kryją się przez pewien czas po norach; wiadomo również, że przy tych wylinach odnawiają się rozmaite części ciała, jako to: błony żołądkowe, pęcherzyki słuchowe itp. — Hensen po raz pierwszy spostrzegł w r. 1863, że dziesięcionogi, a mianowicie *Palaemon antennarius*, do tych świeżo powstałych pęcherzyków słuchowych, umieszczonych w członkach nasadowych rożków wewnętrznych, a mających kształt kulistych worków, które wolno komunikują na zewnątrz z otaczającą wodą, wsadza podczas tych wylin piasek, kamyczki i kryształy, jakie koło siebie napotyka. „Interesującą było dla mnie rzeczą“, powiada ten badacz, „obserwować zapał, z jakim zwierzę, zapomocą swoich szczypcowatych odnóży, wkładało do słuchowych pęcherzyków ledwo dostrzegalne odrobiny kwasu moczowego, jaki nasypałem na dno naczynia w bardzo niewielkiej ilości; kryształy te podczas sekcyi zwierzęcia łatwo mogłem potem odnaleźć w pęcherzykach“. Podobnie zupełnie w roku 1881 postąpił Mayer, pośród doświadczeń z delikatnym pyłem srebrnym na *Palaemon varians*, a w ostatnich czasach Kreidl, który w doświadcze-

niach z *Palaemon xiphos i squilla*, używał nadzwyczaj starannie oczyszczonych naczyń, przesączonej wody morskiej, i nasypanych na dno naczynia opiłek żelaznych. Doświadczenia te miały nietylko to znaczenie, iż obecność żelaznego pyłu na włoskach tylnej ściany pęcherzyków, i to wyłącznie tylko na tych włoskach, a nigdzie więcej, mogły służyć za „experimentum crucis“ dla przypuszczeń Hensena; nadto stały się genezą myśli bardzo dowcipnej przeprowadzenia szeregu doświadczeń z pomocą magnesu.

Wysunę tu naprzód w opowiadaniu hipotezy, które powstały wśród tych badań, lub też były ich końcowym wynikiem, aby ominąć szereg matematycznych wyrachowań i długich rozumowań, opisanych w pracach Kreidla, których kolejne rozpatrywanie w tym porządku, jak je autor podał, zajęłoby nam za dużo czasu i miejsca.

Najgłówniejszą zasadą i myślą przewodnią doświadczeń Kreidla z magnesem było twierdzenie, że opiłki żelazne, wiszące, a raczej balansujące na włoskach pęcherzyków słuchowych, muszą ulegać wpływowi praw fizycznych, a więc także wpływowi przyciągającej siły magnesu. Otóż jeżeli otolity, czyli kamyczki słuchowe, są zwykłem zanieczyszczeniem pęcherzyków, to zwierzę, posiadające opisane sztuczne żelazne otolity, zbliży się do źródła tej siły, czyli w naszym przypadku, przypłynie ku magnesowi, lub ewentualnie zachowa się biernie. Jeżeli zaś zwierzę stale będzie przyjmowało pewne położenie nienaturalne, nieprawidłowe, stojące w pewnej ścisłej zależności od kierunku działania siły magnesowej, w takim razie kamyki słuchowe muszą służyć do jakiegoś subtelnego celu, a nienaturalność położenia ma swoją genezę w desoryentacyjnem działaniu siły magnesowej. Innemi słowy mówiąc: narząd otolitowy musielibyśmy uważać w tym ostatnim przypadku za specyalny, który wśród wyłącznych warunków niekorzystnych staje się przyczyną zaburzeń w zakresie równowagi. Postaram się jaknajkrócej wyjaśnić to na przykładzie.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę jeden kamyczek słuchowy, leżący na skośnie zagiętej górnej części włoska i wykreślimy sobie w myśli oś rzędnych i oś odcinków, to możemy łatwo sobie wyobrazić, iż kamyczek ten nie leżałby w tem położeniu, gdyby nie podlegał wpływowi działającej w całym wszechświecie siły ciążenia.

Siłę tę, której kierunek przedstawiać nam będzie linia, poprowadzona pionowo od środka ciężkości kamyczka ku dołowi, rozłożyć można według zasadniczych praw geometryi na dwie siły składowe, z których jedna będzie przyciskać kamyczek niejako ku powierzchni włoska, a druga ściągać go na bok. Pierwszą z tych sił osłabia nieco opór sztywnych włosków, tak, iż w prawidłowem położeniu zupełnie się z drugą równoważy. Jeżeli atoli pod wpływem jakiegoś czynnika zewnętrznego zwierzę zostanie nagle przechylone na bok prawy, to kamyczek ześliźnie się nieco ku prawej stronie, a delikatne zgięcie włoska w odpowiednim kierunku i poruszenie się endolimfy są bodźcem drażniącym odpowiednie zakończenia nerwowe. Do świadomości zwierzęcia dochodzi fakt, iż równowaga została naruszoną, a jeśli to jest mu niedogodne, wykonuje ruchy w kierunku przeciwnym, aby wrócić do pierwotnego położenia. Autorowie i zwolennicy tej hipotezy przyrównywują otolit do ciężaru, znajdującego się na końcu drąga linoskoka, który z najmniejszego zboczenia tego drąga wnioskuje o tem jak wielki ruch w kierunku przeciwnym ma wykonać, aby nie stracić równowagi. Jeżeli zatem, wracając do naszego doświadczenia z magnesem, zadziałamy na otolity żelazne za pomocą magnesu, przybliżonego ku głowie ze strony prawej, to siła przyciągająca zwiększa nieco siłę składową poziomą, dopiero co wspomnianą, a zwierzę z przesunięcia się otolitu w stronę prawą, wyciągnie wniosek, iż jakaś siła zmieniła jego prawidłowe, poziome położenie. Następstwem tego fałszywego wyobrażenia jest, że zwierzę, chcąc zachować równowagę, przechylać się będzie na stronę przeciwną tak długo, aż siły składowe, działające na otolit, znowu się zrównoważą i aż zwierzęciu

zdezoryentowanemu zdawać się będzie, iż znajduje się w położeniu pierwotnem.

W rzeczywistości jednak zwierzę będzie leżało i pływało na boku lewym, jeśli zbliżymy magnes od strony prawej, na boku prawym, jeśli zbliżymy magnes od strony lewej, na brzuchu, jeśli zbliżymy magnes z góry itd. Regularność, z jaką te objawy wystąpiły w doświadczeniach wykonanych przez Kreidla na kilkudziesięciu rakach, oraz pewna matematyczna systematyczność ruchów, obserwowana przez badaczy stacyi zoologicznej w Neapolu, każą przypuszczać, iż rzeczywiście narządy otolitowe służą do oceniania położenia. O ile bowiem doświadczenia, w których wycinano pęcherzyki słuchowe, lub pojedyncze łuki labiryntu, spotkać się mogły z zarzutem, że podczas operacyi nadwerężono jakieś części nerwowego narządu środkowego, o tyle z drugiej strony doświadczenia, przeprowadzone na nienaruszonych zwierzętach przy pomocy siły magnetycznej, dezoryentującej je w pewnym kierunku dowolnym, rzucają ciekawe światło na zawiłą sprawę. Jeżeli jeszcze dodamy, że raki pozbawione wzroku, zupełnie podobnie się zachowują wobec magnesu, a raki bez otolitów żelaznych zupełnie na magnes nie reagują, to będziemy mogli zrozumieć, dlaczego, na mocy tych doświadczeń, Kreidl obstaje za wprowadzeniem do literatury w myśl Verworna wyrażeń s t a t o l i t i s t a t o c y s t a zamiast o t o l i t ó w i o t o c y s t, wyrażeń, któreby nieco jaśniej określały przypuszczalną funkcyę labiryntu i jego części składowych. Nie nam tu przesądzać, czy ta propozycya się utrzyma, czy nie; w każdym razie doświadczenia z magnesem rzucają ciekawe światło na spostrzegane zjawiska i wykluczają wszelką możliwość powikłań, jakie zarzucono innym badaczom.

Przystępuję teraz do doświadczeń drugiej kategoryi, a mianowicie do doświadczeń nad głuchoniemymi. Doświadczenia te opiszę pokrótce, odsyłając ciekawych do *Archiwu Pflügera* (LI. S. 119) i do *Journal of otology* (1883). Każdemu z nas, który jeździł koleją, wiadomo, że na nagłym

skręcie słupy telegraficzne wydają się nam jako skośnie ustawione drągi. Niektórzy badacze tłómaczą to zjawisko skombinowanem działaniem otolitów labiryntu i odruchów gałki ocznej, twierdząc, że podrażnienie otolitów i łuków wywołuje odruchowy obrót gałki ocznej; gdy głowę schylamy, gałka oczna obraca się w kierunku przeciwnym, czyli właściwie podczas ruchu głowy, gałki oczne pozostają zawieszone tak, jak lampy na statku, który się chwieje na falach.

Temby więc się tłómaczyło, że, gdy pociąg nagle zakreśli łuk, doznamy na mocy siły odśrodkowej wrażenia otolitowego i odruchowego skręcenia gałek, z powodu czego krzywemi wydadzą nam się wieże i drzewa, bo ich obraz nie padnie na średnicę pionową siatkówki.

Tem również tłómaczyłoby się, że, podczas huśtania się, możemy wymacać przez powiekę obrotowe drgnięcia gałki za każdą zmianą położenia.

Opisanych dopiero co objawów Kreidl nie stwierdził u głuchoniemych. Czyżby to nie przemawiało za związkiem, istniejącym między labiryntem a każdą zmianą położenia naszego ciała, lub przynajmniej naszej głowy? Chcąc jeszcze dokładniej stwierdzić swoje przypuszczenia, Kreidl przeprowadził na głuchoniemych szereg ciekawych doświadczeń w podobnym kierunku. Wiadomo, między innemi, że jeśli na karuzeli mamy nastawić wskazówkę zegara pionowo, nastawiamy ją zawsze krzywo; przyczyna tego faktu jest zupełnie identyczną z opisanym powyżej przypadkiem w wagonie. Również znanym jest fakt tak zwanego „galwanicznego“ zawrotu głowy, o którym niektórzy twierdzą, że człowiek, którego czaszkę elektryzujemy, oszukanym jest co do swego położenia i równowagi właściwie za pośrednictwem narządu labiryntowego.

Ponieważ Kreidl tych obu objawów nie znalazł u głuchoniemych, zatem niema nic dziwnego w tem, że obstaje przy swojem mniemaniu, iż narząd otolitowy służy po części do oceniania położenia, a po części do odbierania wrażeń

obrotowych (*„Empfindung von Lage und Wahrnehmung von Drehungen“)* Pomimo całej precyzyi, z jaką te doświadczenia były wykonane i pomimo uznania z jakiem się spotykały, muszę jednak dodać zaraz na tem miejscu, aby nie być stronnym, że wielkim przeciwnikiem „teoryi obrotowej“ jest Cyon, który uważa istnienie takiego organu za rzecz niepotrzebną (*„Zwecklosigkeit eines Organes für Drehempfindungen“)*, nie zaprzeczając jednak, iż między narządem labiryntowym, a ocenianiem przestrzeni i stosunku naszego do przestrzeni istnieje, jak to jeszcze raz podkreślimy niżej, pewien ścisły związek.

## IV.

Jeżeli streścimy w końcu wszystko, cośmy dotąd powiedzieli o „szóstym zmyśle“, to dojść musimy do przekonania, że narząd słuchowy zwierząt niższych, a pewna część narządu słuchowego zwierząt wyższych, t. j. labirynt, nie muszą służyć do celów akustycznych, lecz raczej stoją w jakimś związku z położeniem i równowagą zwierzęcia. Gdy rzucimy okiem na prace naukowe, wydane w ostatnich latach w tym kierunku, a streszczone powyżej według pewnego przystępnego systemu, nie możemy nie przyznać, że w chaosie przeróżnych badań przecież przebija się pewna idea wspólna, dążąca do przyznania odrębnych zupełnie funkcyj kanałom półkulistym i słuchowym pęcherzykom. Idea ta, zagmatwana nieco różnorodnością szczegółów, rozmaitością metod badania i niezgodnością (czasem tylko pozorną) polecanych terminów naukowych, przedstawia się mimoto zwycięsko, wobec kilku wrogich teoryj, obstających za tem, że cały narząd słuchowy służy li tylko do wrażeń słuchowych, i że kanały półkuliste są narządem bądź to odczuwającym szmery, bądź też może rodzajem tłumika, przygłuszającego fale akustyczne. Każdy bezstronnie chyba przyznać musi, że jeżeli co, to właśnie te dwa ostatnie przypuszczenia są bardziej sztuczne, niż którakolwiek z najbardziej

teoretycznych hipotez, opartych bądź co bądź na doświadczeniach wiwisekcyjnych i klinicznych.

Nie miejsce tu ani czas na roztrząsanie krytyczne każdej hipotezy i każdego szeregu badań; dla przeciętnego lekarza jest w gruncie rzeczy rzeczą obojętną, czy „zmysł szósty“ nazwiemy zmysłem równowagi, czy zmysłem statycznym, czy inną jakąś ochrzcimy go nazwą; obojętnym jednak nie powinien być duchowy dorobek pokoleń i naukowy trud szeregu badaczy, starających się rozjaśnić coraz bardziej tę sprawę, ze wszechmiar ciekawą, zarówno dla teoryi jak i dla praktyki. A wyjaśnia się ona coraz bardziej, skoro nawet taki zapalony przeciwnik Macha, Ewalda i Kreidla jak Cyon, bijący na alarm przed fatalnymi skutkami „widma nowych zmysłów,“ w miejsce nazw zmysłu równowagi i zmysłu statycznego, podstawia nazwę „zmysłu, służącego do podmiotowej percepcyi idealnej przestrzeni“. Prawdziwie z jakimś dziwnym fatalizmem kręcą się te nazwy pokrewne koło wspólnej osi, a chyba niedalekiej już przyszłości będzie rzeczą ustalić nazwę narządu, tak wszechstronnie badanego, a tak różnorodnie ochrzczonego, że rzeczywiście dowcip o „kilkunastu zmysłach mieszkańców Marsa“, nie jest poniekąd pozbawionym trafnej racyi bytu. Naumyślnie też używałem ciągle powyżej nazwy „zmysłu szóstego“, aby nie narzucać czytelnikom żadnego wyrazownictwa, lecz bezstronnie przedstawić same fakta, które bądź co bądź, przekonywują nas o tym ogólnikowym pewniku, że od czynności opisywanego tu narządu, zależy nasze prawidłowe położenie w przestrzeni i ocena stosunku tego położenia do otoczenia.

Kończąc tych słów kilka, miło mi z jednej strony wynurzyć wdzięczność dla tych, którzy w Zakładach naukowych Wiedeńskich, otaczając każdy mój krok naukowy uprzejmem uznaniem i chętną pomocą, pozwolili się przypatrzyć interesującym doświadczeniom, przez nich wykonywanym, a z drugiej strony wyrazić życzenie, aby szerszy ogół kolegów, po krytycznem przetrząśnięciu w pamięci opi-

sanych tu faktów, niejednem może własnem spostrzeżeniem przyczynił się do prędszego, ostatecznego rozstrzygnięcia tej ciekawej, a dla nauki teoretycznej nie mało doniosłej sprawy.

## Literatura.


1) Flourens (Recherches expérimentales Paris) 1824.
2) Menière. (Acad. de Méd. Paris Comptes-rendus.) 1861.
3) Hillaret. (Soc. de biologie. Paris Comptes-rendus.) 1861.
4) Brown-Séquard. (Course of lectures. Philadelphia) 1860
5) Manilin. (znane z referatu). 1866.
6) Boettcher. (z referatu). 1869.
7) Moon. (z referatu). 1870.
8) Goltz. (Pflügers Arch. III. S. 172). 1870.
9) Breuer. (Med. Jahrb. 1874. S. 44). 1874.
10) Mach. (Sitzungsber. der Ak. d. Wiss. Wien. LXIX). 1874.
*11) Tomaszewicz. (Inaugur. Dissert. Zürich). 1877.
*12) Kiesselbach. (Arch. d. Ohrenheilk.). 1882.
13) Bechterew. (Pflüg. Arch· XXX. S. 312). 1883.
14) James. (Journ. of. Otology. Havr. Amer.). 1883·
*15) Steiner. (Comptes-rendus). 1887.
16) Delage. (Comptes-rendus. CIII). 1887.
17) Engelmann. (Zoolog. Anzeiger. Nr. 258). 1887.
18) Loeb. (Würzburger Sitzungsber.). 1888.
19) Breuer. (Pflüg. Arch. XLVIII.). 1890.
20) Ewald. (Über das Endorgan d. Nerv. Octav.) Wiesbaden. 1891.
21) Schiff. (Arch. des sciences phys. et nat.) 1891.
*22) Schaefer. (Naturwiss. Wochenschrift). 1891.
23) Lee (Centrbl. für Physiol. VI. 17). 1892.
24) Kreidl. (Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien. CI. III.) 1892.
25) Bonnier. („Vertige“. Paris) 1893.
26) Kreidl. (Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien. CII.) 1893.
27) Bonnier. („l'Oreille“. Paris). 1896.
28) Laskowski. (Now. lekarskie. IX 2.) 1897.
29) Cherchewski. (Fac. de Med. de Paris. Thèse). 1897.
30) Cyon (Arch. f. Physiol $^1/_2$ s. 29.) 1897.


Uwaga. W spisie powyższym podano tylko ogólnikowe tytuły zbiorowych publikacyj i rok wydania, aby uniknąć wyliczania poszczególnych tytułów (nieraz bardzo długich) każdej monografii; zaoszczędzi to dużo miejsca, a dla ciekawych będzie wskazówką zupełnie wystarczającą.

Gwiazdką oznaczono przeciwników teoryi o istnieniu odrębnego zmysłu równowagi.

Osobne odbicie z „Przeglądu Lekarskiego“ 1898. Nr. 10, 11, 12.

Kraków 1898. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiell., pod zarządem J. Filipowskiego.